

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10293927 A**

(43) Date of publication of application: **04 . 11 . 98**

(51) Int. Cl.

G11B 7/007
G11B 7/00
G11B 20/12

(21) Application number: **09101118**

(22) Date of filing: **18 . 04 . 97**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **TAGAMI KOKI**
OSAWA HIDEAKI

**(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM AND
INFORMATION RECORDER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the reduction of reliability in data reproduction even if information is repeatedly recorded by performing shifting where a random number J for deciding the lengths of gap and buffer fields is combined with a random number K for deciding the lengths of guard 1 and guard 2 fields.

SOLUTION: In recording field, the starting position of an actual recording field excluding gap and buffer fields take one of 16 starting positions by a J value for deciding the length of the gap field. In addition, a part from guard 1 field to a guard 2 field in an actual recording field moved by this J value is randomly moved by the width of 7 bytes based on a K value. Thus, a position affected by start/end deterioration is decided away as much as possible from a data field. In other words, since the J value is canted by 16 ways and the K value is changed by 8 ways, the head of a VFO field takes one of 128 positions.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

Recording field									
Header field	Mirror field	Gap field	Guard 1 field	VFO field	PS field	Data field	PA field	Guard 2 field	Buffer field
128	2	10*J/16	20*K	35	3	2418	1	55K	25*J/16

12.L. J : 0 - 15
K : 0 - 7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-293927

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

7/00

7/00

K

20/12

20/12

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-101118

(22) 出願日 平成9年(1997)4月18日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 田上 光喜

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 大澤 英昭

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外7名)

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体及び情報記録装置

(57) 【要約】

【課題】 情報を繰り返し記録した場合も、データ再生の確実性低下を防止することを可能とする情報記録媒体及び情報記録装置の提供。

【解決手段】 セクタを単位として情報記録される情報記録媒体において、セクタ内のレコーディング領域を、ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報が記録されるデータ領域と、この領域に前置され、レコーディング領域における情報の記録開始位置を、乱数Jにより設定される先頭位置とし、乱数Kにより設定される所定の長さから成るガード1領域と、データ領域に後置され、レコーディング領域における情報の記録終了位置を、乱数Jにより設定される後尾位置とし、乱数Kにより設定される所定の長さから成るガード2領域と、で構成する。

Recording field	Header field	Mirror field	Gap field	Guard 1 field	VFO field	PS field	Data field	PA field	Guard 2 field	Buffer field
	128	2	10+J/16	20+K	35	3	24+8	1	55+K	25+J/16

但し、J: 0~15
K: 0~7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体において、

前記レコーディング領域は、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報が記録される第 1 のデータ領域と、

この第 1 のデータ領域より前に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第 1 の乱数により設定される先頭位置とし、第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 1 の捨てデータ領域と、前記第 1 のデータ領域より後に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第 1 の乱数により設定される後尾位置とし、前記第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 2 の捨てデータ領域と、

を具備することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体において、

前記レコーディング領域は、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報が記録される第 1 のデータ領域と、

この第 1 のデータ領域より前に配置され、連続的な繰り返しデータパターンが記録される第 2 のデータ領域と、この第 2 のデータ領域より前に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第 1 の乱数により設定される先頭位置とし、第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、前記第 2 のデータ領域に記録される連続的な繰り返しデータパターンと同一の連続的な繰り返しデータパターンであって正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 1 の捨てデータ領域と、

前記第 1 のデータ領域より後に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第 1 の乱数により設定される後尾位置とし、前記第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 2 の捨てデータ領域と、

を具備することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 3】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換

え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体において、

前記レコーディング領域は、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報が記録される第 1 のデータ領域と、

この第 1 のデータ領域より前に配置され、連続的な繰り返しデータパターンが記録される第 2 のデータ領域と、

10 この第 2 のデータ領域の前に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第 1 の乱数により設定される先頭位置とし、第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、前記第 2 のデータ領域に記録される連続的な繰り返しデータパターンと同一の連続的な繰り返しデータパターンであって正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 1 の捨てデータ領域と、

この第 1 の捨てデータ領域の前に配置され、前記第 1 の乱数により設定される所定の長さだけ情報の記録が行われない第 1 の空隙領域と、

20 前記第 1 のデータ領域より後に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第 1 の乱数により設定される後尾位置とし、前記第 2 の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第 2 の捨てデータ領域と、

この第 2 の捨てデータ領域の後に配置され、前記第 1 の乱数により設定される所定の長さだけ情報の記録が行われない第 2 の空隙領域と、

30 を具備することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 4】 前記第 1 の乱数は、チャネルビット単位で発生される乱数であって、且つ、前記第 2 の乱数は、16 チャネルビットを 1 バイトとするバイト単位で発生される乱数であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載の情報記録媒体。

40 【請求項 5】 前記第 1 のデータ領域の前に配置されると共に、前記第 1 の捨てデータ領域より後に配置され、前記第 1 のデータ領域に記録された情報の同期をとるための同期コードが記録された同期コード領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 に記載の情報記録媒体。

【請求項 6】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して 2 つの状態をとることにより形成される波形が記録され、このレコーディング領域のうち、前記第 1 のデータ領域より前の領域においては、全体として平均的に前記 2 つの状態をとることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の情報記録媒体。

50 【請求項 7】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して 2 つの状態をとることにより形成される波形が記録され、このレコーディング領域における情

報の記録開始位置では、前記2つの状態のうち、第3の乱数によって設定される何れかの状態により情報の記録が開始されることを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の情報記録媒体。

【請求項8】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形が記録され、前記第1のデータ領域の後尾部における波形の状態を基に、先頭部と後尾部における波形の状態が同一の偶数コードと、先頭部と後尾部における波形の状態が異なる奇数コードのうち、何れかのコードが選択的に記録され、前記第1の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態と前記第2の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態を同一とする第3のデータ領域を、前記第1のデータ領域と前記第2の捨てデータ領域との間に有することを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の情報記録媒体。

【請求項9】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体に対して、情報の記録を行う情報記録装置であり、

前記情報記録媒体に対して光ビームを発生する光ビーム発生手段と、

この光ビーム発生手段から発生される光ビームの強度を制御する強度制御手段と、

前記情報記録媒体の所定位置に対して前記光ビームを照射するための位置制御手段と、

を具備し、
前記位置制御手段により制御され、前記光ビームが照射される前記情報記録媒体の所定位置に対して、記録する情報に対応して、前記強度制御手段により光ビームの強度を変化させることによって情報の記録を行うと共に、前記レコーディング領域に対しては、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報を第1のデータ領域へ記録し、

この第1のデータ領域へ情報を記録する前に、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第1の乱数により設定される先頭位置とする第1の捨てデータ領域へ、第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録し、

前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第1の乱数により設定される後尾位置とする第2の捨てデータ領域へ、前記第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項10】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ

領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体に対して、情報の記録を行う情報記録装置であり、

前記情報記録媒体に対して光ビームを発生する光ビーム発生手段と、

この光ビーム発生手段から発生される光ビームの強度を制御する強度制御手段と、

前記情報記録媒体の所定位置に対して前記光ビームを照射するための位置制御手段と、

を具備し、

前記位置制御手段により制御され、前記光ビームが照射される前記情報記録媒体の所定位置に対して、記録する情報に対応して、前記強度制御手段により光ビームの強度を変化させることによって情報の記録を行うと共に、前記レコーディング領域に対しては、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報を第1のデータ領域へ記録し、

この第1のデータ領域へ情報を記録する前に、連続的な繰り返しデータパターンを第2のデータ領域へ記録し、

この第2のデータ領域へ情報を記録する前に、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第1の乱数により設定される先頭位置とする第1の捨てデータ領域へ、第2の乱数により設定される所定の長さから成り、前記第2のデータ領域に記録される連続的な繰り返しデータパターンと同一の連続的な繰り返しデータパターンであって、正しく再生されることを必要としない情報を記録し、

前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第1の乱数により設定される後尾位置とする第2の捨てデータ領域へ、前記第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項11】 アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体に対して、情報の記録を行う情報記録装置であり、

前記情報記録媒体に対して光ビームを発生する光ビーム発生手段と、

この光ビーム発生手段から発生される光ビームの強度を制御する強度制御手段と、

前記情報記録媒体の所定位置に対して前記光ビームを照射するための位置制御手段と、

を具備し、

前記位置制御手段により制御され、前記光ビームが照射される前記情報記録媒体の所定位置に対して、記録する情報に対応して、前記強度制御手段により光ビームの強度を変化させることによって情報の記録を行うと共に、前記レコーディング領域に対しては、

前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報を第1のデータ領域へ記録し、

この第1のデータ領域へ情報を記録する前に、連続的な繰返しデータパターンを第2のデータ領域へ記録し、この第2のデータ領域へ情報を記録する前に、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第1の乱数により設定される先頭位置とする第1の捨てデータ領域へ、第2の乱数により設定される所定の長さから成り、前記第2のデータ領域に記録される連続的な繰返しデータパターンと同一の連続的な繰返しデータパターンであって、正しく再生されることを必要としない情報を記録し、この第1の捨てデータ領域へ情報を記録する前に、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ、第1の空隙領域へ情報の記録を行わず、前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第1の乱数により設定される後尾位置とする第2の捨てデータ領域へ、前記第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録し、この第2の捨てデータ領域へ情報を記録した後に、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ、第2の空隙領域へ情報の記録を行わないことを特徴とする情報記録装置。

【請求項12】 前記第1の乱数は、チャンネルビット単位で発生される乱数であって、且つ、前記第2の乱数は、16チャンネルビットを1バイトとするバイト単位で発生される乱数であることを特徴とする請求項9乃至請求項11に記載の情報記録装置。

【請求項13】 前記第1のデータ領域へ情報を記録する前に、且つ、前記第1の捨てデータ領域へ情報を記録した後に、前記第1のデータ領域に記録された情報の同期をとるための同期コードを記録することを特徴とする請求項9乃至請求項12に記載の情報記録装置。

【請求項14】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形を記録し、このレコーディング領域のうち、前記第1のデータ領域より前の領域においては、全体として平均的に前記2つの状態をとる波形により情報を記録することを特徴とする請求項9乃至請求項13に記載の情報記録装置。

【請求項15】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形を記録し、このレコーディング領域における情報の記録開始位置では、前記2つの状態のうち、第3の乱数によって設定される何れかの状態により情報の記録

を開始することを特徴とする請求項9乃至請求項14に記載の情報記録装置。

【請求項16】 前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形を記録し、前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、且つ、前記第2の捨てデータ領域へ情報を記録する前に、前記第1のデータ領域の後尾部における波形の状態を基に、先頭部と後尾部における波形の状態が同一の偶数コードと、先頭部と後尾部における波形の状態が異なる奇数コードのうち、何れかのコードを選択的に記録し、前記第1の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態と前記第2の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態を同一とすることを特徴とする請求項9乃至請求項15に記載の情報記録装置。

【請求項17】 各セクタに対して情報の記録を行う毎に、前記第1及び第2の乱数を発生させるM系列カウンタを有することを特徴とする請求項9乃至請求項16に記載の情報記録装置。

【請求項18】 各セクタに対して情報の記録を行う毎に、前記第1乃至第3の乱数を発生させるM系列カウンタを有することを特徴とする請求項15及び16に記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、相変化による光学特性変化を利用して、即ち、記録膜の結晶状態とアモルファス状態での光学定数の変化による反射率の差を利用して、セクタを単位として情報の記録及び再生を行う相変化型光ディスクなどの情報記録媒体及びこの情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】情報の記録及び再生が可能な、いわゆる書き換え可能な光ディスクにはすでに製品化されているものとして直径120mm光磁気ディスク、90mm光磁気ディスク、120mm相変化型光ディスク（通称PD）などがある。

【0003】これらの光ディスクのうち、相変化型光ディスクは、記録する情報に対応して照射強度が変調されたレーザ光ビームを照射することにより情報の記録を行い、光磁気ディスクに情報を記録する場合のように磁界を発生させるための手段を記録装置側に必要としないため、記録装置の小型化・軽量化を図るのに有用である。

【0004】この相変化型光ディスクでは、情報の記録時において記録層（記録膜）にレーザ光ビームが照射される。この記録層部分は、結晶状態の場合、融点以上まで温度上昇を受けた後に急冷されるとアモルファス（非晶質）状態となり、また、アモルファス状態の場合、融点以下の或る所定の温度まで温度上昇を受けた後に冷却されると結晶状態となるような特性を有する。

【0005】このような特性の記録層を有する相変化型光ディスクに情報が記録される際、レーザ光ビームの照射によって、情報が記録される記録層は融点以上の温度まで上昇を受ける。このレーザ光ビーム照射直後の急冷により、レーザ光ビームが照射される前には結晶質構造の状態であった記録層が、レーザ光ビームの照射直後にはアモルファス構造の状態に相変化を生ずる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、相変化型光ディスクでは、情報の記録時において融点以上まで記録層の温度が上昇する。このため、記録層の特定部分では熔融による膨張が生じると共に、この温度上昇の後に急冷する際、熔融した部分の中で温度勾配が発生し、物質移動が生じる。

【0007】この物質移動は、相変化型光ディスク上の同じセクタに何万回もレーザ光ビーム照射による情報の記録を繰り返すと、このセクタにおける記録領域の全域にわたって信号品質の低下を引き起こす。これを繰り返し記録による劣化（全域劣化）と呼ぶ。また、この信号品質の低下は記録部分の先端と後端に特に顕著にみられる。即ち、従来の記録装置によるデータの書き始め位置は一定の場所であったため、上記した全域劣化の現象に加えて、記録領域における記録の開始端及び終了端では上記の物質移動現象が特に顕著となり、全域劣化による信号の振れよりも更に大きな信号の振れがみられるようになり信号の再生が困難となる。これを繰り返し記録による始端・終端劣化と呼ぶ。

【0008】本願発明は、上記したような課題、即ち、全域劣化及び始端・終端劣化による信号品質の低下や信号の再生が困難となることを解決するためになされたものであり、その目的としては、情報の記録を繰り返して行った場合にも、再生される信号の品質低下や信号の再生が困難となることを防ぎ、データ再生における確実性の低下を防止することを可能とする情報記録媒体及び情報記録装置の提供にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するため、本願発明に係る情報記録媒体は、アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成されるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体であり、前記レコーディング領域は、前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報が記録される第1のデータ領域と、この第1のデータ領域より前に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第1の乱数により設定される先頭位置とし、第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第1の捨てデータ領域と、前記

第1のデータ領域より後に配置され、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第1の乱数により設定される後尾位置とし、前記第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報が記録される第2の捨てデータ領域と、を具備する。

【0010】本願発明においては、前記第1のデータ領域より前に配置され、連続的な繰り返しデータパターンが記録される第2のデータ領域を具備し、前記第1の捨てデータ領域には、この第2のデータ領域に記録される連続的な繰り返しデータパターンと同一の連続的な繰り返しデータパターンが記録されてもよい。また、前記第1の捨てデータ領域の前に配置され、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ情報の記録が行われない第1の空隙領域と、前記第2の捨てデータ領域の後に配置され、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ情報の記録が行われない第2の空隙領域と、を具備する場合があってもよい。また、前記第1のデータ領域の前に配置されると共に、前記第1の捨てデータ領域より後に配置され、前記第1のデータ領域に記録された情報の同期をとるための同期コードが記録された同期コード領域を有する情報記録媒体としてもよい。

【0011】また、前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形が記録され、このレコーディング領域のうち、前記第1のデータ領域より前の領域においては、全体として平均的に前記2つの状態をとるように情報が記録される構成である場合や、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置では、前記2つの状態のうち、第3の乱数によって設定される何れかの状態により情報の記録が開始されるような構成である場合であってもよい。前記第1及び第2の乱数については、第1の乱数はチャンネルビット単位で発生される乱数、第2の乱数は16チャンネルビットを1バイトとするバイト単位で発生される乱数とするのがよい。

【0012】さらに、前記レコーディング領域には記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形が記録され、前記第1のデータ領域の後尾部における波形の状態を基に、先頭部と後尾部における波形の状態が異なる奇数コードのうち、何れかのコードが選択的に記録され、前記第1の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態と前記第2の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態を同一とする第3のデータ領域を、前記第1のデータ領域と前記第2の捨てデータ領域との間に有するように構成してもよい。

【0013】また、本願発明に係る情報記録装置としては、アドレス情報が予め記録されたヘッダ領域と、このヘッダ領域より後に配置され、情報が書き換え可能に記録されるレコーディング領域と、から少なくとも構成さ

10

20

30

40

50

れるセクタを単位として、相変化による光学特性変化を利用して情報の記録及び再生が行われる情報記録媒体に対して、情報の記録を行う情報記録装置であり、前記情報記録媒体に対して光ビームを発生する光ビーム発生手段と、この光ビーム発生手段から発生される光ビームの強度を制御する強度制御手段と、前記情報記録媒体の所定位置に対して前記光ビームを照射するための位置制御手段と、を具備し、前記位置制御手段により制御され、前記光ビームが照射される前記情報記録媒体の所定位置に対して、記録する情報に対応して、前記強度制御手段により光ビームの強度を変化させることによって情報の記録を行うと共に、前記レコーディング領域に対しては、前記ヘッダ領域のアドレス情報により示される情報を第1のデータ領域へ記録し、この第1のデータ領域へ情報を記録する前に、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置を、第1の乱数により設定される先頭位置とする第1の捨てデータ領域へ、第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録し、前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、前記レコーディング領域における情報の記録終了位置を、第1の乱数により設定される後尾位置とする第2の捨てデータ領域へ、前記第2の乱数により設定される所定の長さから成り、正しく再生されることを必要としない情報を記録する。

【0014】本願発明においては、前記第1のデータ領域へ情報を記録する前に、連続的な繰り返しデータパターンを第2のデータ領域へ記録し、この第2のデータ領域に記録される連続的な繰り返しデータパターンと同一の連続的な繰り返しデータパターンを前記第1の捨てデータ領域へ記録してもよい。また、前記第1の捨てデータ領域へ情報を記録する前に、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ、第1の空隙領域へ情報の記録を行わず、前記第2の捨てデータ領域へ情報を記録した後に、前記第1の乱数により設定される所定の長さだけ、第2の空隙領域へ情報の記録を行わないように構成してもよい。さらに、前記第1のデータ領域へ情報を記録する前に、且つ、前記第1の捨てデータ領域へ情報を記録した後に、前記第1のデータ領域に記録された情報の同期をとるための同期コードを記録する場合があってもよい。

【0015】また、前記レコーディング領域には、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形を記録し、このレコーディング領域のうち、前記第1のデータ領域より前の領域においては、全体として平均的に前記2つの状態をとる波形により情報を記録する場合や、前記レコーディング領域における情報の記録開始位置では、前記2つの状態のうち、第3の乱数によって設定される何れかの状態により情報の記録を開始する場合があってもよい。なお、前記第1及び第2の乱数については、前記第1の乱数はチャンネルビット単

位で発生される乱数であって、且つ、前記第2の乱数は16チャンネルビットを1バイトとするバイト単位で発生される乱数であるのがよい。また、これら第1乃至第3の乱数を、各セクタに対して情報の記録を行う毎に発生させる構成として、M系列カウンタを用いてもよい。

【0016】さらに、前記レコーディング領域には記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される波形を記録し、前記第1のデータ領域へ情報を記録した後に、且つ、前記第2の捨てデータ領域へ情報を記録する前に、前記第1のデータ領域の後尾部における波形の状態を基に、先頭部と後尾部における波形の状態が同一の偶数コードと、先頭部と後尾部における波形の状態が異なる奇数コードのうち、何れかのコードを選択的に記録し、前記第1の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態と前記第2の捨てデータ領域の先頭部における波形の状態を同一とするように構成してもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照しながら本願発明に係る実施の形態について説明する。図1は、本願発明によって情報の記録が行われた相変化型光ディスクにおけるセクタフォーマットの内容を模式的に示し、また、機能別に区分されたセクタ内の各部分がどれくらいのバイト数を占有するかを示している。なお、本願明細書では16チャンネルビットを1バイトと呼んでいる。この図1は紙面の上下方向に3段構成となっており、上段にレコーディング領域(Recording field)の範囲、中段に各部分の名称、下段にバイト数を示してある。

【0018】上段のRecording fieldによって示されるレコーディング領域の部分は、ユーザによって、情報記録装置の光源から発生するレーザ光ビームにより情報の記録が書き換え可能に行われる部分である。それ以外の部分、即ち、各々のセクタにおいてレコーディング領域よりも前に配置され、中段のHeader fieldによって示されるヘッダ領域、及び、Mirror fieldによって示されるミラー領域は、光ディスクを製造する段階で、予め事前に凹凸状のピットとして所定の情報が記録されている部分であり、プリフォーマット領域と呼ばれる。

【0019】このプリフォーマット領域のうち、ヘッダ領域(Header field)は所定のアドレス情報、即ち、セクタの番地などを記録しておく部分である。ここでは図示しないが、このヘッダ領域のより具体的な構成は、例えば、VFO領域、AM領域、PID領域、IED領域、及びPA領域から成る。これらのうち、VFO領域は、Voltage Frequency Oscillatorの略でPLL(Phase locked loop)のための引き込み領域であり、後述する情報記録装置におけるPLL回路に同期信号を抽出させて、この同期の引き込みを行わせるための領域である。また、AM領域は、Address Markの略で情報記録装置によって復調する際に語境界を判断するために用いられる同期コードである。また、PID領域は、Physical ID



の略であり、セクタ情報とセクタ番号を示すセクタアドレス領域である。さらに、IED領域は、ID Error Detection code の略でPID領域のための誤り検出コードである。PA領域は、Post Ambleの略で復調の際に前のバイトのステートを確定させるために必要なコードである。

【0020】また、プリフォーマット領域のうち、ミラー領域 (Mirror field) は凹凸状のピットがなく鏡面として形成され、この部分で反射率の検出などを行うことができる。

【0021】次に、上段のRecording field によって示されるレコーディング領域の各部分について説明を行う。Gap field によって示されるギャップ領域は、上記のプリフォーマット領域にレコーディング領域がかかることを避けるための空隙である。したがって、このギャップ領域に情報の記録は行わない。このギャップ領域の長さは、 $(10 + J / 16)$ バイトである。この長さのうち、10バイト分の長さは、プリフォーマット領域にレコーディング領域がかかることを避けるための空隙としてギャップ領域が作用するに必要な長さとして設定したものである。また、Jの値は、0以上15以下の整数でランダムに選ぶ。即ち、このJ値は乱数であり、J値の設定は、後述のランダム・シフト・パラメータ生成器により行う。このJ値により、ギャップ領域の長さは16通りの長さをランダムに設定することが可能である。

【0022】このようにギャップ領域の長さをランダムに可変とすることにより、全く同じチャネルデータを同一のセクタに繰り返し記録する際でも、チャネルビット刻みで16通りの異なる位置にピットが形成されることになる。ここで、もしも毎回同じ位置から情報の記録を開始すると、毎回同じ位置で前記の物質移動が発生して局所的に反射率が変動する現象を生ずることになる。

【0023】しかしながら、本願発明に係る実施の形態のように16通りのシフト、即ち、16通りの異なる位置から情報の記録を開始することによって、上記のような局所的に反射率が変動する現象が軽減され、再生信号の品質低下を防止することが可能となる。

【0024】Guard1 fieldによって示されるガード1領域は、繰り返し記録による始端劣化を吸収するための領域、いわば捨てデータ領域であり、正しく再生されることを必要としない情報が記録される。前記のように、一定位置に繰り返し記録を行うと信号品質の低下を招き、なかでも記録の開始部分と終了部分の記録層が顕著に破壊される。そこで、このガード1領域を設けることにより、始端劣化をこのガード1領域内に収め、他の部分の繰り返し記録による記録層の破壊を軽減するものである。

【0025】ここで、始端劣化は、連続して情報が記録された場合における記録の開始端から、或る一定バイト内に収まる。したがって、実際に必要とされる情報を記

録する部分の前に、即ち、後述するVFO領域の前に、このガード1領域による捨てデータ領域を設けることによって、繰り返し記録後の情報の記録・再生を安定に行うことが可能となる。

【0026】このガード1領域の先頭位置は、ギャップ領域の長さによって、即ち、前記したJ値によって設定される。この先頭位置は、レコーディング領域における情報の記録開始位置として、ユーザにより情報の記録が開始される位置である。

10 【0027】このガード1領域の長さは、 $(20 + K)$ バイトである。この長さのうち、20バイト分の長さは、繰り返し記録による始端劣化を吸収するための領域としてガード1領域が作用するに必要な長さとして設定したものである。また、Kの値は、0以上7以下の整数でランダムに選ぶ。即ち、このK値は乱数であり、後述のランダム・シフト・パラメータ生成器によって設定される。このK値の設定によって、ガード1領域の長さは、1バイト刻みで8通りの長さにランダムに設定可能である。

20 【0028】このように、8通りのシフトを行うことにより、即ち、ガード1領域を8通りの長さに設定することにより、前記のギャップ領域と同様に、このガード1領域の後に続くデータの繰り返し記録による記録層の破壊を防止することができる。なお、前記したギャップ領域の16通りのシフトと組み合わせると、128通り
30 (即ち、 $16 \times 8 = 128$) の記録開始位置 (レコーディング領域内にある後述するVFO領域の開始位置) が設定可能となり、このガード1領域の後に続くデータの繰り返し記録による記録層の破壊を防止する効果がさらに向上し、信号品質の低下を防止する効果をより一層向上させることが可能となる。

【0029】さらに、このガード1領域には16チャネルビットの一定パターンとして、例えば「1000100010001000」を $(20 + K)$ 回だけ連続的に繰り返し記録する。なお、ここで示したデータパターンはNRZI変換前のパターンである。以下の文中でも同じとし、本願明細書中で示す全てのパターンはNRZI変換前におけるパターンである。このNRZI変換によって変換された波形は、実際には、レコーディング領域にマークとして記録される。即ち、相変化型の情報記録媒体の場合には、結晶質状態の相から成る部分と、非晶質状態の相から成る部分とを、記録する情報に応じて形成する。このNRZI変換後の記録波形は、NRZI変換前のパターンにおけるビット情報が1のときのみマークの状態を反転させて得られる波形であり、上記のように、記録される情報に対応して2つの状態をとることにより形成される。

40 【0030】上記の「1000100010001000」によって示されるガード1領域の連続的な繰り返しデータパターンは、後述するレコーディング領域内のV
50

F O領域の内容と同じパターンに設定されている。即ち、ガード1領域の中身が繰り返し記録の影響によって破壊されていない状態では、このガード1領域にV F O領域の機能を兼ねることができる。後述するが、このV F O領域は、いわゆる周波数引き込みと呼ばれるP L Lの動作を行わせるための領域である。したがって、ガード1領域にもこのV F O領域の機能を兼用させることによって、より確実な周波数引き込み動作をP L Lに行わせることが可能となる。

【0031】V F O field によって示されるV F O領域は、上記のように、P L Lの周波数引き込み及び位相ロックを行うための領域、即ち、後述する情報記録装置におけるP L L回路に同期信号を抽出させ、この同期の引き込みを行わせるための領域である。このV F O領域は、P L Lによる引き込みが可能のように、一定周期の連続的な繰り返しデータパターン、例えば「1000100010001000」によって示されるパターンが35回繰り返し記録され、35バイトの長さに設定されている。なお、前記のように、このV F O領域のパターン「1000100010001000」はガード1領域のパターンと同じパターンに設定される。

【0032】P S fieldにより示されるP S領域は、J値及びK値がランダムに設定されることによってランダムにシフトする情報信号の記録位置変動を検出し、情報信号の復調の際に必要な語境界を判断するための領域である。本願の実施の形態においては、このP S領域にN R Z I変換後のD S V (Digital Sum Value) が0となるパターンを3バイトだけ記録する。このようなパターンとして、例えば、「0000010001001000001000001001000000100000100000100000100000」というパターンを、P S領域に記録する。

【0033】このP S領域に記録されるパターンはN R Z I変換後のD S Vが0となるパターンであるが、ガード1領域及びV F O領域に記録されるパターンとして前記した繰り返しパターン「1000100010001000」もN R Z I変換後のD S Vを計算すると、0となる。即ち、レコーディング領域のうちのデータ領域より前の領域においては、前記したN R Z I変換後の波形を形成する2つのマークの状態が全体として平均的に形成される。

【0034】したがって、情報信号を変調する時のD S V計算においては、ガード1領域及びV F O領域と共に、このP S領域の分を考慮する必要がなく、D S V積算は、次に説明するデータ領域 (data field) から始めればよいことになる。これによって、ガード1領域、V F O領域、及びP S領域の信号品質に、繰り返し記録によって劣化が生じた場合にも、これらの領域からの影響を受けずに、より正確に、且つ、従来よりも簡易に、D S V計算を行うことが可能となる。

【0035】Data fieldによって示されるデータ領域は、総バイト数が2418バイトの長さであり、ヘッダ領域のアドレス情報により示されるデータを記録するための領域である。このデータ領域は、図示しないが具体的には、例えば、本来ユーザが記録したいデータを記録する領域である2048バイトのユーザデータ領域、アドレス情報を記録するための4バイトのデータID領域、このデータID領域の誤り検出を行うための2バイトのI E D領域、リザーブとして予備的に確保されている6バイトのR S V領域、データのエラー検出を行う4バイトのE D C領域、誤り訂正検出用の冗長語である302バイトのE C C領域、及びデータの同期信号である52バイトのS Y N C領域から構成される。

【0036】P A fieldによって示されるP A領域は、データ領域における最後の1バイト分のデータを復調する際に必要となるステートの確定を行うと共に、前記したガード1領域に記録される波形の極性と後述するガード2領域に記録される波形の極性を調整するためのコードである。このP A領域は1バイトの長さであり、データ領域における最後の1バイト分のデータによって決まるステート、及びこの最後の1バイト分のデータによる波形の終了極性により、後述する4種類のコードパターン (コード1乃至コード4) のうちから1つを選択して用いる。

【0037】ここで、ステートとは、8-16変調において8ビットのデータを16ビットのコードによって示されるデータに変調する際に、変調可能な4つの状態 (ステート) を意味している。即ち、或る8ビットのデータは、このデータに対応して予め決められたステート1からステート4までの4つの状態の16ビットのコードのうちの何れか1つのコードに、選択的に変調可能である。この変調時におけるコードの選択は、この選択されたコードがこのコードよりも前に記録されたコードと繋げられた場合に、N R Z I変換後のD S Vができるだけ0の値に近くなるようにして行われる。

【0038】また、この8-16変調においては、或るコードに続く次のコードのステートも予め決められている。そして、次のコードのステートがステート1若しくはステート4と決められている16ビットのコードの場合、この16ビットのコードから唯一つの8ビットのデータへ復調されるように決められている。一方、次のコードのステートがステート2若しくはステート3と決められている16ビットのコードの場合には、この次のコードのステートがステート2とステート3の何れであるかまで判別できなければ、16ビットのコードから唯一つの8ビットのデータへ復調することはできないように決められている。したがって、或る16ビットのコードを8ビットのデータに復調するには、このコードに続く次のコードのステートについて、少なくともステート2とステート3の確定を行う必要がある。

【0039】そこで、データ領域における最後の1バイトのデータ（コード）によって決まるステート、即ち、この最後の1バイトのコードの次に続くように決められているコードのステートが1あるいは2の場合には、コード1として「0001001001000100」、又はコード2として「0001001000000100」のうちの何れかのコードを選択して、PA領域に記録するコードとして用いる。また、上記したステートが3あるいは4の場合には、コード3として「1001001000000100」、又はコード4として「1001001001000100」のうちの何れかのコードを選択して、PA領域に記録するコードとして用いる。

【0040】上記のステートが1あるいは2の場合に、上記のコード1とコード2の何れのコードを選択するか、また、上記のステートが3あるいは4の場合に、上記のコード3とコード4の何れのコードを選択するかは、データ領域における最後の1バイトのデータによる波形の終了極性に依る。

【0041】なお、上記した各々の場合において選択されるコードは、それぞれ、偶数コードと奇数コードから成る。偶数コードは、コードの中に1を偶数個含むコードであり、NRZI変換を行うとコードの先頭部と後尾部で極性が同じになる。この偶数コードは、上記のコード1とコード3である。また、奇数コードは、コードの中に1を奇数個含むコードであり、NRZI変換後にコードの先頭部と後尾部で極性が反転する。この奇数コードは、上記のコード2及びコード4である。

【0042】このような偶数コードと奇数コードを選択してPA領域に用いることにより、前記したガード1領域に記録される波形の極性と後述するガード2領域に記録される波形の極性を調整することが可能である。即ち、データ領域における最後の1バイトのデータによる波形の終了極性が、ガード1領域の初期極性と同一であるならば、PA領域には偶数コードを用いることによって、このPA領域に続いて記録されるガード2領域の初期極性をガード1領域の初期極性と同一となるように調整することが可能となる。また、データ領域における最後の1バイトのデータによる波形の終了極性がガード1領域の初期極性と異なる場合には、PA領域に奇数コードを用いて、このPA領域に続いて記録されるガード2領域の初期極性をガード1領域の初期極性と同一となるように調整することが可能となる。

【0043】このように、PA領域に記録するコードの種類を偶数コードあるいは奇数コードから選択することによって、ガード1領域に記録される波形の極性と後述するガード2領域に記録される波形の極性を調整することが可能である。このPA領域における極性調整機能は、後述する極性乱数化を行う際に効果を奏する。

【0044】後述するが、この極性乱数化とは、レコー

ディング領域に記録されているNRZI変換後の波形の書き始めの極性をランダムに変化させるものである。即ち、この極性乱数化によって、ガード1領域の先頭部に記録される波形の書き始めの極性はランダムに変化をうける。この極性乱数化に対し、上記のようなPA領域における奇数/偶数パターンの選択によって極性乱数化前の初期極性を一定とすることにより、ガード1領域と同じ初期極性のガード2領域を得ることができる。繰り返し記録に強い極性乱数化を行う際にガード1領域とガード2領域は同じ条件にする必要があり、PA領域に極性調整機能を持たせることは大きな意味をもつ。

【0045】Guard2 fieldによって示されるガード2領域は、繰り返し記録による終端劣化を吸収するための領域、いわば捨てデータ領域であり、正しく再生されることを必要としない情報が記録される。前記のように、一定位置に繰り返し記録を行うと信号品質の低下を招き、なかでも記録の開始部分と終了部分の記録層が顕著に破壊される。そこで、このガード2領域を設けることにより、終端劣化をこのガード2領域内に収め、他の部分の繰り返し記録による記録層の破壊を軽減するものである。ここで、終端劣化は、連続して情報が記録された場合における記録の終了端から、或る一定バイト内に収まる。したがって、実際に必要とされる情報を記録した部分の後に、即ち、前記したPA領域の後に、このガード2領域による捨てデータ領域を設けることによって、繰り返し記録後の情報の記録・再生を安定に行うことが可能となる。

【0046】このガード2領域の後尾位置は、後述するバッファ領域の長さによって設定される。なお、後述するようにバッファ領域の長さは、前記したJ値によって決められるため、ガード2領域の後尾位置がJ値によって設定されるということもできる。この後尾位置は、レコーディング領域における情報の記録終了位置として、ユーザによる情報の記録が終了する位置である。

【0047】このガード2領域の長さは、 $(55-K)$ バイトである。このガード2領域には、16チャンネルビットの一定パターンとして、例えば「1000100010001000」を $(55-K)$ 回だけ繰り返して記録する。また、Kの値は、0以上7以下の整数でランダムに選ぶ。このK値は、後述のランダム・シフト・パラメータ生成器によって設定される。このK値の設定によって、ガード2領域の長さは、1バイト刻みで8通りの長さにランダムに設定可能である。なお、このK値は、前記のガード1領域の長さを設定する際に使用されたK値と同じものである。したがって、ガード1領域とガード2領域の長さの和は75バイト一定である。

【0048】Buffer fieldによって示されるバッファ領域は、レコーディング領域が次のプリフォーマット領域にかかることを避けるための空隙である。したがって、このバッファ領域に情報の記録は行わない。このバッフ

α領域の長さは、 $(25 - J / 16)$ バイトである。また、J の値は、0 以上 15 以下の整数でランダムに選ぶ。この J 値の設定は、後述のランダム・シフト・パラメータ生成器により行う。この J 値によって、バッファ領域の長さは 16 通りの長さをランダムに設定することが可能である。なお、この J 値は、前記のギャップ領域の長さを設定する際に使用された J 値と同じものである。したがって、ギャップ領域とバッファ領域の長さの和は 35 バイト一定である。

【0049】以上において説明したように、Recording field によって示されるレコーディング領域 2567 バイトの中で、実際にはデータを記録しない Gap field によって示されるギャップ領域、及び Buffer field によって示されるバッファ領域を除いた長さは 2532 バイト一定である。このレコーディング領域からギャップ領域及びバッファ領域を除いた部分、即ち、ガード 1 領域からガード 2 領域までの部分は、実際に情報（データ）が記録される領域である。ここで、この領域を、実際記録領域と呼ぶことにする。

【0050】この実際記録領域の開始位置、即ち、ガード 1 領域による記録の開始位置は、ギャップ領域の長さを決める J の値により、16 通りの開始位置をとることが可能であり、この J 値による開始位置の変化幅は 15 チャンネルビットである。この実際記録領域の開始位置は、取りうる開始位置の数がより多いほど、かつ開始位置の変化の幅がより大きいほど、繰り返し記録による信号品質の劣化や記録層の破壊は、平均的に軽減される。しかしながら、このような場合、開始位置が大きく移動するために始端劣化が生ずる部分も大きく移動し、結果として始端劣化の影響の及ぶ範囲が増大することになる。

【0051】そこで、ギャップ領域及びバッファ領域の長さを決める J 値に、ガード 1 領域及びガード 2 領域の長さを決める K 値を組み合わせたシフトを行うことにより、繰り返し記録による全域の劣化を軽減すると共に、始端・終端劣化の及ぶ位置もデータ領域から可能な限り離れた位置で収めることができる。即ち、上記の実際記録領域の全体を、J 値による 15 ビットの幅でランダムに移動させることによって、繰り返し記録による全域劣化を軽減する。これに加えて、この J 値によって移動を受けた実際記録領域の内部にあるガード 1 領域からガード 2 領域までの部分を、K 値による 7 バイトの幅でランダムに移動させることにより、始端・終端劣化の及ぶ位置をデータ領域から可能な限り離れた位置で収めることができる。

【0052】このように、J 値は 0 から 15 という 16 通り、K 値は 0 から 7 という 8 通りで変化するため、VFO 領域の先頭は 128 通りの位置を取りうる。つまり、VFO 領域におけるデータの記録開始位置は、 $(7 + 15 / 16)$ バイトの範囲で、チャンネルビット刻みで

変化する。ここで、この VFO 領域の先頭位置の変化は、J 値を 0 から 127 とし、かつ K 値を 0 としても、同様に $(7 + 15 / 16)$ バイトの範囲で、チャンネルビット刻みで変化する。そしてこれにより、繰り返し記録による劣化を軽減することは可能である。しかしながら、この場合、始端・終端劣化の及ぶ位置が移動するのに伴ってデータ領域も移動するために、始端・終端劣化の及ぶ位置をデータ領域から可能な限り離れた位置に収めることは不可能である。一方、本願発明の実施の形態のように、J 値と K 値を組み合わせたシフトを行えば、繰り返し記録による全域劣化を軽減すると共に、始端・終端劣化の及ぶ位置をデータ領域から可能な限り離れた位置にすることが可能となる。

【0053】本願発明の実施の形態において、J 値と K 値により情報の記録開始位置を移動させ、繰り返し記録による信号品質の低下をより効果的に防止することが可能であることは既に述べたとおりであるが、このように記録開始位置を移動させた場合には、前記のヘッダ領域によるタイミング検出を行うだけでは、データ領域の語境界を判別することができない。このデータ領域の語境界を判別するために、図示はしないが、データ領域内に、例えば、91 バイトのデータによる 1 シンクフレーム毎の先頭に、2 バイトの同期コードである SYNC 領域を配置する。

【0054】ここで、もしもデータ領域先頭の同期が取れない場合には 1 シンクフレーム 91 バイトのデータがエラーになると考えなければならず、データ領域の先頭における同期は、データ領域の途中における同期にも増して重要である。しかしながら、本願発明の実施の形態においては、前記のように PS 領域をデータ領域の前に配置しているため、同期検出の確率が向上し、データ領域の先頭から確実にデータ領域の語境界を判別可能としている。

【0055】また、本願発明の実施の形態においては、上記の PS 領域の前に、PLL の引き込み領域である VFO 領域があり、この部分で再生用 PLL の位相をロックさせ、その後に、PS 領域の同期コードによるブロック符号（8-16 符号）の語境界検出とデータ領域におけるデータの復調を行っている。前記のように、この VFO 領域には、例えば「10001000…」のような一定パターンが記録されている。さらに、本願発明の実施の形態では、この VFO 領域に記録されたパターンと同一のパターンが、VFO 領域の前に配置されたガード 1 領域にも記録されている。この一定周期を繰り返すパターンによって、捨てデータ領域であるガード 1 領域においても周波数引き込みを行うことが可能となっている。

【0056】このガード 1 領域及び VFO 領域に記録される一定パターンの周期は PLL のゲインにも関係する重要なファクターである。このパターンの周期が短い場

合には、PLLによるループ制御系全体のゲインは大きく、一方、上記パターンの周期が長い場合には、系全体のゲインは小さくなる。即ち、所定の一定パターンを繰り返す周期が短くなると、単位時間当たりの位相比較の回数が増えるために、系全体のゲインが大きくなる効果が得られる。

【0057】ところで、始端劣化に関して言えば、この一定周期のパターンよりも、マーク及びスペースの長さが徐々に粗から密の状態になるパターンが、ガード1領域及びVFO領域に記録されていた方が、始端劣化を短い範囲内に収めることが可能である。しかしながら、このようなマーク及びスペースの長さが徐々に粗から密の状態になるパターンでは、いわゆる周波数引き込みと呼ばれるPLLの動作ができず、またPLLによる系全体のゲインを大きくすることも不可能である。

【0058】これに対して、本願発明の実施の形態においては、捨てデータ領域であるガード1領域にもVFO領域と同様の一定パターンを記録させるため、このガード1領域内に始端劣化を確実に収めると共に、VFO領域だけではなくガード1領域も用いて、周波数引き込みをより確実に行うことを可能としている。

【0059】次に、極性乱数化についての説明を行う。ところで、マーク長（又は、スペース長）を変化させることによって情報の記録を行うマーク長記録は、NRZI変換後の波形を基にして行われるが、このNRZI変換後の波形では立ち上がり及び立ち下がりエッジに情報をもたせている。したがって、このNRZI変換後の記録波形の極性を変化させたとしても、同じ内容の情報を記録することが可能である。そこで、本願発明の実施の形態においては、このNRZI変換後の波形の極性をランダムに変化させ、光ディスク上にマーク長記録を行う。このようにNRZI変換後の記録波形の極性をランダムに変化させることを、極性乱数化と呼ぶことにする。

【0060】この極性乱数化は次のようにして行う。まず、初期信号極性としてP値を設定する。このP値は乱数であり、0あるいは1の値として、後述するランダム・シフト・パラメータ生成器によってランダムに設定される。そして、このランダムに値が設定されるP値を基に、記録する信号波形における極性の初期値を設定し、P値が0の場合と1の場合とで極性を反転させてマーク長記録を行う。これにより、従来マークだった部分をスペースとして、逆に従来スペースだった部分をマークとして記録することが可能となり、繰り返し記録による信号品質の低下を軽減することが可能となる。

【0061】次に、上記のようなセクタフォーマットによって光ディスクに情報を記録する情報記録装置について説明を行う。図2は、この情報記録装置の全体的な構成を示すブロック図である。

【0062】図2において、相変化型光ディスク1は、

モータ3によって例えば一定の線速度で回転される。このモータ3は、モータ制御回路4により制御される。光ディスク1に対する情報の記録、再生は、光ピックアップ5によって行われる。光ピックアップ5は、リニアモータ6の可動部を構成する駆動コイル7に固定されており、この駆動コイル7はリニアモータ制御回路8に接続される。

【0063】リニアモータ制御回路8に速度検出回路9が接続され、この速度検出回路9で検出される光ピックアップ5の速度信号がリニアモータ制御回路8に送られる。リニアモータ6の固定部に、図示しない永久磁石が設けられており、上記駆動コイル7がリニアモータ制御回路8によって励磁されることにより、光ピックアップ5が光ディスク1の半径方向に移動される。

【0064】光ピックアップ5には、図示しないワイヤあるいは板バネによって支持された対物レンズ10が設けられる。この対物レンズ10は、駆動コイル11の駆動によりフォーカシング方向（レンズの光軸方向）への移動が可能で、また駆動コイル12の駆動によりトラッキング方向（レンズの光軸と直交する方向）への移動が可能である。

【0065】レーザ制御回路13の駆動制御により、半導体レーザ発振器9から光ビームが発せられる。レーザ制御回路13は、変調回路14とレーザ駆動回路15からなり、PLL回路16から供給される記録用クロック信号に同期して動作する。変調回路14は、エラー訂正回路32から供給される記録データを記録に適した信号、例えば8-16変調データに変調する。レーザ駆動回路15は、変調回路14からの8-16変調データに応じて、半導体レーザ発振器（あるいはアルゴンネオンレーザ発振器）19を駆動する。

【0066】PLL回路16は、記録時、水晶発振器から発せられる基本クロック信号を光ディスク1上の記録位置に対応した周波数に分周し、これにより記録用のクロック信号を発生すると共に、再生時は、再生した同期コードに対応の再生用クロック信号を発生し、さらに再生用クロック信号の周波数異常を検知する。この周波数異常の検知は、再生用クロック信号の周波数が、再生するデータの光ディスク1上の記録位置に対応した所定周波数の範囲内にあるか否かによりなされる。また、PLL回路16は、CPU30からの制御信号とデータ再生回路18の2値化回路41からの信号に応じて、記録用あるいは再生用のクロック信号を選択的に出力する。

【0067】半導体レーザ発振器19から発せられる光ビームは、コリメータレンズ20、ハーフプリズム21、対物レンズ10を介して光ディスク1上に照射される。光ディスク1からの反射光は、対物レンズ10、ハーフプリズム21、集光レンズ22、およびシリンダリカルレンズ23を介して、光検出器24に導かれる。

【0068】光検出器24は、4分割の光検出セル24

a、24b、24c、24dから成る。このうち、光検出セル24aの出力信号は、増幅器25aを介して加算器26aの一端に供給される。光検出セル24bの出力信号は、増幅器25bを介して加算器26bの一端に供給される。光検出セル24cの出力信号は、増幅器25cを介して加算器26aの他端に供給される。光検出セル24dの出力信号は、増幅器25dを介して加算器26bの他端に供給される。

【0069】さらに、光検出セル24aの出力信号は、増幅器25aを介して加算器26cの一端に供給される。光検出セル24bの出力信号は、増幅器25bを介して加算器26dの一端に供給される。光検出セル24cの出力信号は、増幅器25cを介して加算器26dの他端に供給される。光検出セル24dの出力信号は、増幅器25dを介して加算器26cの他端に供給される。

【0070】加算器26aの出力信号は差動増幅器OP2の反転入力端に供給され、その差動増幅器OP2の非反転入力端に加算器26bの出力信号が供給される。差動増幅器OP2は、加算器26a、26bの両出力信号の差に応じた、フォーカス点に関する信号を出力する。この出力はフォーカシング制御回路27に供給される。フォーカシング制御回路27の出力信号は、フォーカシング駆動コイル12に供給される。これにより、レーザ光ビームが、光ディスク1上で常時ジャストフォーカスとなる制御がなされる。

【0071】加算器26cの出力信号は差動増幅器OP1の反転入力端に供給され、この差動増幅器OP1の非反転入力端に加算器26dの出力信号が供給される。差動増幅器OP1は、加算器26c、26dの両出力信号の差に応じたトラック差信号を出力する。この出力はトラッキング制御回路28に供給される。トラッキング制御回路28は、差動増幅器OP1からのトラック差信号に応じてトラック駆動信号を作成する。

【0072】トラッキング制御回路28から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル11に供給される。また、トラッキング制御回路28で用いられるトラック差信号が、リニアモータ制御回路8に供給される。

【0073】上記フォーカシング制御およびトラッキング制御がなされることで、光検出器24の各光検出セル24a、…24dの出力信号の和信号には、つまり加算器26c、26dの両出力信号の加算である加算器26eの出力信号には、記録情報に対応して光ディスク1のトラック上に形成されたピットなどからの反射率の変化が反映される。この信号は、データ再生回路18に供給される。データ再生回路18は、PLL回路16からの再生用クロック信号に基づき、記録データを再生する。

【0074】また、データ再生回路18は、加算器26eの出力信号とPLL回路16からの再生用クロック信号とに基づいてプリフォーマットデータ内のセクタマ

クを検出すると共に、PLL回路16から供給される二値化信号および再生用クロック信号に基づき、この二値化信号からアドレス情報としてのトラック番号とセクタ番号を再生する。

【0075】このデータ再生回路18の再生データはヘッダ検出回路37に供給され、この再生データに基づいてヘッダ検出回路37は光ディスク1上に形成されたセクタのヘッダ検出を行う。このヘッダ検出回路37はセクタの先頭に配置されたヘッダを検出すると、この検出結果としてセクタ信号をランダム・シフト・パラメータ生成器38に供給する。

【0076】このランダム・シフト・パラメータ生成器38は、前記したギャップ領域及びバッファ領域の長さを決めるJ値、ガード1領域及びガード2領域の長さを決めるK値、ガード1領域及びガード2領域における初期の信号極性を決めるP値をランダムに生成する。生成されたJ値、K値、及びP値は変調回路14に供給され、各パラメータにより決められたセクタフォーマットで情報の記録が行われるように記録データの変調を行う。このランダム・シフト・パラメータ生成器38に関しては後で詳しく説明する。

【0077】また、データ再生回路18の再生データはバス29を介してエラー訂正回路32に供給される。エラー訂正回路32は、再生データ内のエラー訂正コード(ECC)によりエラーを訂正したり、あるいはインターフェース回路35から供給される記録データにエラー訂正コード(ECC)を付与してメモリ2に出力する。

【0078】このエラー訂正回路32でエラー訂正される再生データはバス29およびインターフェース回路35を介して外部装置としての記録媒体制御装置36に供給される。記録媒体制御装置36から発せられる記録データは、インターフェース回路35およびバス29を介してエラー訂正回路32に供給される。

【0079】上記トラッキング制御回路28によって対物レンズ10が移動されているとき、リニアモータ制御回路8により、対物レンズ10が光ピックアップ5内の中心位置近傍に位置するようリニアモータ6つまり光ピックアップ5が移動される。

【0080】D/A変換器31は、フォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、リニアモータ制御回路8と光ディスク装置の全体を制御するCPU30との間での情報の授受に用いられる。

【0081】モータ制御回路4、リニアモータ制御回路8、レーザ制御回路15、PLL回路16、データ再生回路18、フォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、エラー訂正回路32等は、バス29を介してCPU30によって制御される。CPU30は、メモリ2に記録されたプログラムによって所定の動作を行う。

【0082】上記のような構成から成る情報記録装置

は、光ディスクに対する情報の記録を次のようにして行う。半導体レーザ発振器19から発振された光ビームが光ディスク1上の所定位置に照射されるように、リニアモータ制御回路8によって制御されるリニアモータ6により、光ピックアップ5が移動される。また、前記の所定位置において所定の線速度で光ビームの照射が行われるように、モータ制御回路4によって制御されるモータ3により、光ディスク1が回転される。

【0083】このとき、光ビームの照射による光ディスク1からの反射光は光検出器24に導かれ、光検出器24の出力信号がフォーカシング制御回路27及びトラッキング制御回路28に供給される。これにより、フォーカシング制御回路27がフォーカシング方向の駆動コイル12を駆動して対物レンズ10のフォーカス制御を行い、トラッキング制御回路28がトラッキング方向の駆動コイル11を駆動して対物レンズ10のトラッキング制御を行う。

【0084】記録媒体制御装置36から発せられる記録データは、インターフェース回路35およびバス29を介してエラー訂正回路32に供給される。このエラー訂正回路32では、インターフェース回路35から供給された記録データにエラー訂正コード(ECC)が付与され、この記録データはメモリ2に出力される。メモリ2に出力された記録データは変調回路14に供給され、記録に適した信号、例えば8-16変調データに変調される。

【0085】この時、変調されたデータはランダム・シフト・パラメータ生成器38から供給されるJ値、K値、及びP値に基づいて、図1に示されるセクタフォーマットに従った変調データに変調される。この変調データに応じて、レーザ駆動回路15が半導体レーザ発振器19を駆動し、光ディスク1に対して光ビームの照射が行われる。

【0086】このような動作によって、光ディスク1上には、ランダム・シフト・パラメータ生成器38から供給されるJ値、K値、及びP値に基づいて、図1に示されるセクタフォーマットによって、情報の記録が行われる。即ち、J値によってギャップ領域及びバッファ領域の長さが決められ、K値によってガード1領域及びガード2領域の長さが決められ、また、P値によってガード1領域及びガード2領域の初期信号極性が決められたセクタのフォーマットで、情報の記録が行われる。

【0087】この本願発明の実施の形態に係るセクタフォーマットで情報の記録が行われることにより、ギャップ領域及びバッファ領域の長さを決めるJ値に、ガード1領域及びガード2領域の長さを決めるK値が組み合わさった状態で、前記の実際記録領域のシフトが行われ、繰り返し記録による全域の劣化が軽減されると共に、始端・終端劣化の及ぶ位置もデータ領域から可能な限り離れた位置で収めることが可能となる。これと共に、P値

として設定される初期信号極性によって極性乱数化が行われ、このP値に従って極性を反転させたマーク長記録が行われることにより、従来マークだった部分をスペースとして、逆に従来スペースだった部分をマークとして記録し、繰り返し記録による信号品質の低下を軽減することが可能となる。

【0088】また、本願発明の実施の形態においては、PS領域をデータ領域の前に配置することにより、同期検出の確率が向上し、データ領域の先頭から確実にデータ領域の語境界を判別可能としている。さらに、VFO領域の前に配置されたガード1領域には、VFO領域に記録されるパターンと同一の、一定周期を繰り返すパターンパターンが記録されており、捨てデータ領域であるガード1領域においても周波数引き込みを行うことが可能となっている。

【0089】次に、図1に示した本願発明の実施の形態に係るセクタフォーマットを設定するためのJ値、K値、及びP値を生成するランダム・シフト・パラメータ生成器の構成を図3に示す。

【0090】この図3に示すランダム・シフト・パラメータ生成器は、13ビットのフィードバック・シフトレジスタから構成されており、いわゆるM系列のカウンタで構成される。このM系列カウンタの周期は、8191(即ち、2の13乗から1を引いた周期)となる。

【0091】図3において、13個の横に並んだ正方形が、シフトレジスタの各ビットを表す。この13個のビットのうち、右端がLSB(Least Significant Bit)、左端がMSB(Most Significant Bit)であり、右端から左端へシフトを行う。ここで各ビットをMSBから順に、ビット12、ビット11、…、ビット0と呼ぶ。シフトする際には、ビット12にはビット11の内容が、ビット11にはビット10の内容が、…、ビット1にはビット0の内容がロードされる。ビット0には(ビット12) xor (ビット9) xor (ビット6) xor (ビット0)の結果がロードされる。ここで、xorは排他的論理和を表す。このシフトレジスタは、1セクタのライトを行う毎に(各セクタに対して情報の記録を行う毎に)、即ち、図2に示したヘッダ検出回路37からのセクタ信号が供給されるごとに、1回シフトされる構成とする。

【0092】本願発明の実施の形態に係る上記構成のシフトレジスタからなるランダム・シフト・パラメータ生成器では、全13ビットのシフトレジスタの内容のうち、ビット2からビット0の3ビットをK値として、ビット6からビット3をJ値として、また、ビット7をP値としてランダム・シフト・パラメータとする。このようにM系列カウンタによりランダム・シフト・パラメータを生成すると、もしも同一セクタに繰り返し記録を行った場合でも、シフトカウンタにシフト量の偏りが発生せず、J値、K値、及びP値がランダムに生成されるた

め、繰り返し記録による劣化を軽減することが可能となる。また、M系列カウンタの周期が充分大きいので、複数セクタの連続ライトにおいて繰り返し記録を行ってもシフト量の偏りは発生せず、繰り返し記録による特性劣化を抑制する際に大きな意味を持つ。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明に係る情報記録媒体及び情報記録装置は、情報の記録を繰り返し行った場合にも、全域劣化及び始端・終端劣化による再生信号の品質低下を防ぎ、記録された情報を確実に再生

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施の形態に係る情報記録媒体におけるセクタの構造を示した図である。

【図2】本願発明の実施の形態に係る情報記録媒体に対して情報の記録を行う情報記録装置を示した図である。

【図3】本願発明の実施の形態に係る情報記録装置の一部を構成するランダム・シフト・パラメータ生成器を示した図である。

【符号の説明】

Header field : ヘッダ領域
Mirror field : ミラー領域
Recording field : レコーディング領域
Gap field : ギャップ領域 (第1の空隙領域)
Guard1 field : ガード1領域 (第1の捨てデータ領域)
VFO field : VFO領域 (第2のデータ領域*)

* 域)

PS field : PS領域 (同期コード領域)
Data field : データ領域 (第1のデータ領域)
PA field : PA領域 (第3のデータ領域)
Guard2 field : ガード2領域 (第2の捨てデータ領域)
Buffer field : バッファ領域 (第2の空隙領域)
1 : 光ディスク
3 : ディスクモータ
4 : モータ制御回路
5 : 光ピックアップ
6 : リニアモータ
8 : リニアモータ制御回路
10 : 対物レンズ
13 : レーザ制御回路
14 : 変調回路
15 : レーザ駆動回路
16 : PLL回路
19 : 半導体レーザ発振器
27 : フォーカシング制御回路
28 : トラッキング制御回路
30 : CPU
37 : ヘッダ検出回路
38 : ランダム・シフト・パラメータ生成器

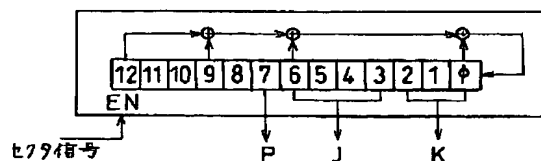
【図1】

Recording field									
Header field	Mirror field	Gap field	Guard1 field	VFO field	PS field	Data field	PA field	Guard2 field	Buffer field
128	2	10+J/16	20+K	35	3	24+8	1	55-K	25-J/16

但し、J : 0~15

K : 0~7

【図3】



【図2】

